

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-285196

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/40

H 0 4 L 11/00

3 2 0

H 0 4 N 7/10

H 0 4 N 7/10

7/24

7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願平9-93360

(22) 出願日

平成9年(1997)4月11日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三井 義隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 近藤 敏志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山田 正純

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 早瀬 憲一

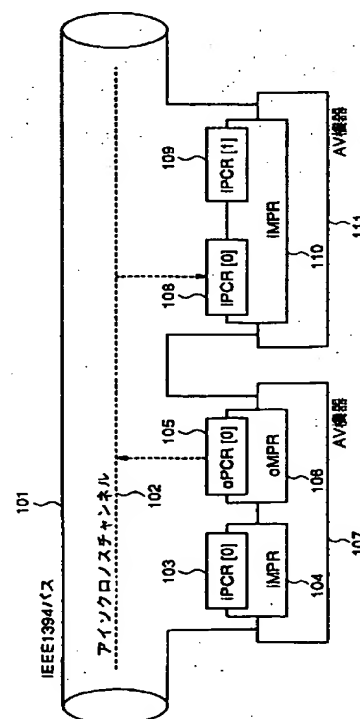
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ送信装置、データ受信装置、データ伝送方法、およびデータ伝送システム

(57) 【要約】

【課題】 データ伝送装置間の接続状態を変えることによりフロー制御を行う場合に生じるデータの取りこぼしを解消する。

【解決手段】 データ送信装置におけるアウトプットラグコントロールレジスタPCRに、送信パケットの中身をデータにするか空にするかを区別する情報としてフロー制御ビットを設定する。データ受信装置は、受信したデータを蓄えるバッファ量を調べ、ある一定量を越えたときはデータの送信を停止させると判定し、ある一定量以下のときはデータの送信を実行させると判定し、判定結果に基づき、データ送信装置のアウトプットラグコントロールレジスタPCRのフロー制御ビットを所定の値に設定し、データパケットの送信と空パケットの送信との切り替えを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データの伝送路上にデータを送信するデータ送信装置において、

データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、前記データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを備えたことを特徴とするデータ送信装置。

【請求項2】 請求項1記載のデータ送信装置において、

前記データ送信制御情報記憶手段は、前記データ送信装置内に設けられたレジスタからなり、該レジスタは、その内部に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別する特定のnビット（nは1以上の整数）のフラグを有することを特徴とするデータ送信装置。

【請求項3】 データの伝送路上からデータを入力するデータ受信装置において、

データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを備えたことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項4】 請求項3記載のデータ受信装置において、

前記データ送信制御要求手段から前記データ送信装置に送られるデータ送信制御命令がデータを載せたパケットを送らせる命令か空のパケットを送らせる命令かの区別を、

前記データ送信制御命令を構成するパケットのデータ列の特定のnビット（nは1以上の整数）のフラグで行うことを特徴とするデータ受信装置。

【請求項5】 データをパケット単位で送信するデータ送信装置と該データ送信装置からのデータをパケット単位で受信するデータ受信装置との間で行われるデータの伝送方法において、

前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、

前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が記憶する、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、

当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ

送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送ることを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項6】 データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、該データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを有するデータ送信装置と、

データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを有するデータ受信装置とを備え、

前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、

前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が記憶する、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、

当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送ることを特徴とするデータ伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ送信装置、データ受信装置、データ伝送方法、およびデータ伝送システムに関し、特に、デジタルAV(Audio Visual)機器やコンピュータ機器を、例えばIEEE1394インターフェースのような、アイソクロノス転送機能をもつデジタルインターフェースにより接続したときの、各機器間のデータ伝送のプロトコルの改良を図ったものに関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルAV機器（以下、AV機器と称す）やコンピュータ機器を接続するデジタルインターフェースの中で、IEEE1394インターフェースはリアルタイムなデータ転送を可能とするアイソクロノス

（同期）転送モードと、アシンクロナス（非同期）転送モードの両方の転送モードを併せ持つシリアルインターフェースである。アシンクロナス転送は随時発生する、通常のデータを転送するためのものであるのに対し、アイソクロノス転送は、データを一定周期毎に転送するた

めのもので、動画や音声といったマルチメディアデータのリアルタイム転送に適しており、あらかじめマルチメディアデータ転送用に転送速度を確保し、伝送遅延量を保証したデータ転送を可能にするものである。このアイソクロノス転送によるリアルタイム伝送は8kHz、即ち125μsごとのサイクルにより、パケット化されたデータを転送する。

【0003】このIEEE1394インターフェースは、図6に示すような3つのレイヤによって定義されている。その3つのレイヤとは、バスと電気的信号との物理的インターフェース等を行うフィジカルレイヤPL、パケットの送受信等を行うリンクレイヤLL、アシンクロナスデータに関する処理等を行うトランザクションレイヤTLである。

【0004】なお、フィジカルレイヤPLにおいて、IFは媒体（バス）とのインターフェースを行うインターフェース部、ABはバスのアービトレーションを行うアービトレーション部、EDは信号のエンコードおよびデコードを行うエンコードおよびデコード部である。また、リンクレイヤLLにおいて、PRはパケット受信を行うパケット受信部、PSはパケット送信を行うパケット送信部、CCは送受信のサイクル制御を行うサイクル制御部である。さらに、トランザクションレイヤTLの側において、BMはバスの管理および制御を行うバス管理制御部、NCはノードの制御を行うノード制御部、IRMはアイソクロノス資源の管理を行うアイソクロノス資源管理部、BMGはバスの管理を行うバスマネージャである。そしてこのIEEE1394インターフェース上にオーディオやビデオデータを流す規格として、例えばIEC1883があり、これはAVプロトコルとも呼ばれている。

【0005】図7はこのAVプロトコルのパケットフォーマットを示すもので、701はパケットヘッダ、702はパケットヘッダ701に対するCRC(Cyclic Redundancy Check)、703はCIPヘッダ、704はデータ、705はデータ704に対するCRCである。そしてこれらのうちでパケットヘッダ701、ヘッダCRC702、データ704、データCRC705がIEEE1394インターフェース上に流れるアイソクロノス転送用のデータパケットのフォーマットであり、AVプロトコルはこれにさらに、CIPヘッダ703を付加したものである。

【0006】このCIPヘッダ703はデータフィールドの先頭にAV信号特有の情報やヘッダを付加したものであり、CIPヘッダ703において、SIDは送信ノードのノードID、DBSはパケット化の単位、FNはパケット化を行う前の分割数、QPCは分割するために加えたquadlet数、SPHはソースパケットヘッダのフラグ、DBCはパケットの欠落を検出するためのカウンタ、FMTは信号フォーマットのID、50/60は1

秒間のフィールド数、STYPEはビデオのフォーマットがSDまたはHDのいずれに該当するかの情報をそれぞれ示すものである。

【0007】このIEC1883において、アイソクロノス転送によりデータをやりとりする、送信側の機器と受信側の機器との接続管理を行っているのは、各機器ごとに割り当てられた仮想的なプラグの概念とプラグコントロールレジスタ(PCR)である。プラグは各機器に複数個存在することができ、プラグを介してデータの入出力が行われると考える。

【0008】ある機器からアイソクロノス転送により送信されるデータは、その機器のアウトプットプラグを通してバス上のアイソクロノスチャンネルを通過し、受信側のインプットプラグを通して別の機器へと転送される。アウトプットプラグを管理するものが、アウトプットプラグコントロールレジスタ(oPCR)とアウトプットマスタープラグレジスタ(oMPR)であり、インプットプラグを管理するものがインプットプラグコントロールレジスタ(iPCR)とインプットマスタープラグレジスタ(iMPR)である。アウトプットマスタープラグレジスタとインプットマスタープラグレジスタは、対応する機器でそれぞれ出力あるいは入力される全てのアイソクロノス転送データに共通な属性を制御するものであり、アウトプットプラグコントロールレジスタとインプットプラグコントロールレジスタは、個々のアイソクロノス転送データの属性を制御するものである。

【0009】そして、コンピュータやAV機器等のデータ伝送機器間をデータ転送する接続形態としては、ある機器の1つのインプットプラグと別の機器の1つのアウトプットプラグを接続するポイントツーポイントコネクション(point-to-point connection)と、ある機器の1つのインプットプラグあるいはアウトプットプラグとバス上のチャンネルとを接続するブロードキャストコネクション(broadcast connection)とがある。ブロードキャストコネクションは1つの機器が同時に複数の機器とのデータのやりとりをするときに用いられる。

【0010】次に図8に例えばIEEE1394インターフェースに2つのAV機器を接続する場合の、プラグによる接続を行った状態のイメージを示す。なおプラグは前述のように概念であって物理的に存在するものではなく、各機器がデータの入出力を行う際の仮想的な入出力点を表すものである。

【0011】図8において、801はIEEE1394のバスを表し、802はアイソクロノス転送が行われるチャンネルを表す。803、808、809はインプットプラグコントロールレジスタであり、仮想的にここにデータ入力用のインプットプラグが存在すると考える。804、810はインプットマスタープラグレジスタであり、各機器ごとのインプットプラグコントロールレジスタに共通な属性を管理する。805はアウトプットプ

10

20

30

40

50

ラグコントロールレジスタであり、仮想的にここにデータ出力用のアウトプットプラグが存在すると考える。806はアウトプットマスタープラグレジスタであり、各機器ごとのアウトプットプラグコントロールレジスタに共通な属性を管理する。なおインプットプラグコントロールレジスタ、アウトプットプラグコントロールレジスタに付けられた番号[0], [1]は個々のレジスタを区別するためのものである。また、807、811はこのIEEE1394インターフェースを有する機器の一例としてのAV機器を表す。

【0012】なお、図8におけるこれらプラグコントロールレジスタの配置はその一例であり、この図8のように、IEEE1394インターフェースを有する機器が共にAV機器であり、かつ2つのAV機器の一方が入力専用で他方が入出力兼用、という配置に限定するものではない。

【0013】図9はIEEE1394インターフェースにおけるパケット転送の様子を示すもので、図9において、CYSはサイクル・スタートを表わすパケット、CH1, CH2, ..., CHnはアイソクロノス転送されるアイソクロノス・パケットであり、その、チャンネル1, チャンネル2, ..., チャンネルnに相当するパケットを示すものである。なお、PA, PBはアシンクロナス転送すべきデータが発生した時に限り追加されるアシンクロナス・パケットであり、その、パケットa, パケットbに相当するパケットを示すものである。また、ACKはこれらアシンクロナス・パケットの送達確認のためのアックノリッジである。

【0014】次に、図8の動作について説明する。送信側AV機器807で発生したマルチメディアデータは、図9に示すようなデータパケットとなり、アウトプットプラグコントロールレジスタ805に仮想的に存在するアウトプットプラグを介してIEEE1394バス801のアイソクロノスチャンネル802に送出される。アイソクロノスチャンネル802に乗ったデータパケットは当該IEEE1394バス801に接続された全ての機器に到達するが、そのデータパケットに含まれるヘッダによって受信されるべき機器が特定され、この図8の例では、受信側AV機器811により、そのインプットプラグコントロールレジスタ808に仮想的に存在するインプットプラグを介して受信される。次に図10に、コンピュータやAV機器等の、IEEE1394インターフェースを備えたデータ伝送機器における、当該インターフェース部分の実際の内部構成を示す。図10において、1001は或るデータ伝送機器に設けられたIEEE1394インターフェース全体の制御を行うホストコントローラ装置であり、IEEE1394インターフェースで実際に行われる、リード、ライトのトランザクションを管理するトランザクションレイヤに相当する機能を実行する。

【0015】1000はホストコントローラ装置1001側がその内部のレジスタを読み書きすることによりIEEE1394規格に基づいたデータ転送を行うリンクレイヤ装置である。これはIEEE1394インターフェースのリンクレイヤに相当するものであり、ホストインターフェース1002、バッファ部1000a、送受信部1000b、レジスタ1011、コントローラ部1012から構成され、例えば1つのICチップにより実現される。1002はホストコントローラ装置1001との命令のやりとりを行うホストインターフェースである。1000aはデータを蓄えておくバッファ部であり、アシンクロナス転送用バッファ1003、アイソクロノス転送用バッファ1004、受信バッファ1005から構成されるものである。このアシンクロナス転送用バッファ1003はアシンクロナス転送を行うデータを、アイソクロノス転送用バッファ1004はアイソクロノス転送を行うデータを、受信バッファ1005は受信したデータを、それぞれ蓄えておくものである。

【0016】1000bはデータの送受信を行う送受信部であり、トランスミッタ1006、レシーバ1007、フィジカルインターフェース1008から構成されている。トランスミッタ1006は送信データバッファ1003あるいは1004に蓄えられたデータをフィジカルインターフェース1008に送信するものであり、レシーバ1007はフィジカルインターフェース1008から受け取ったデータを受信バッファ1005に送るものであり、フィジカルインターフェース1008はフィジカルレイヤ装置1009とのデータのやりとりを行うものである。1011はレジスタであり、図8で示したプラグコントロールレジスタやマスタープラグレジスタなどを含んでいる。1012はレジスタ1011の内容に応じてリンクレイヤ装置1000全体を制御するコントローラ部である。

【0017】1010は他の機器のIEEE1394インターフェースとの接続を行うケーブルであり、図8のIEEE1394バスがこれに相当する。1009はケーブル1010とリンクレイヤ装置1000とを接続するフィジカルレイヤ装置であり、これはIEEE1394インターフェースのフィジカルレイヤに相当し、例えば1つのICチップにより実現される。

【0018】図11は図10のフィジカルレイヤ装置1009によりIEEE1394ケーブルに送られる、物理的なレベルでの信号の形式を示すものである。この物理的なレベルでの信号は、データ信号とストロブ信号とが組になってIEEE1394ケーブルに送出されるものであり、ストロブ信号は、データ信号とこのストロブ信号との排他的論理和をとればクロック信号が再生できるように生成されている。

【0019】次に図10のIEEE1394インターフェース内部の動作について説明する。ホストコントローラ

ラ装置1001はAV機器等のデータ伝送機器で発生したデータをホストインターフェース1002を介してリンクレイヤ装置1000に伝達する。リンクレイヤ装置1000には送信すべきデータの性質に応じてアシンクロナス転送用バッファ1003とアイソクロノス転送用バッファ1004の両者が用意されており、ホストコントローラ装置1001の制御により、送信すべきデータはその種類に応じてアシンクロナス転送用バッファ1003とアイソクロノス転送用バッファ1004のいずれかに蓄積される。次にこのアシンクロナス転送用バッファ1003やアイソクロノス転送用バッファ1004に蓄積されたデータをトランスミッタ1006により、フィジカルインターフェース1008を介してフィジカルレイヤ装置1009に向けて送信するが、その際、アシンクロナス転送よりもアイソクロノス転送が優先して実行される。フィジカルレイヤ装置1009ではこれらのデータを図11に示すような、実際にケーブル1010に乗せる信号形式に変換して、相手の機器のIEEE1394インターフェースに向けて送り出す。

【0020】逆に他の機器のIEEE1394インターフェースから送出されたデータは、ケーブル1010を介してフィジカルレイヤ装置1009に伝達され、フィジカルレイヤ装置1009によってリンクレイヤ装置1000の内部信号形式に変換され、フィジカルインターフェース1008によってリンクレイヤ装置1000に取り込まれる。このデータはレシーバ1007によって受信され、受信バッファ1005によって蓄積された後、ホストインターフェース1002を介して当該機器のホストコントローラ装置1001に伝達され、当該機器内部の他の部分に送られる。

【0021】ところで、図10のレジスタ1011、すなわち図8におけるアウトプットプラグコントロールレジスタなどのレジスタは、図10のコントローラ部によってその内容を参照されることにより、上述のような送受信動作の制御に用いられるが、以下のようなフロー制御にも利用される。

【0022】すなわち、図10において、受信側機器の受信バッファ1005に蓄えられたデータがある一定量を超えると、受信バッファ1005があふれることを防ぐためにデータの送信を一時止めるように送信側機器に伝える必要がある。またその結果受信バッファ1005に蓄えられたデータが上記ある一定量とは別の一定量より少なくなると、即ち上記ある一定量以下の別の一定量よりさらにデータが少なくなると、送信側機器にデータの送信を再開するように伝える必要がある。

【0023】図12はこのようなフロー制御にも用いられる、従来のアウトプットプラグコントロールレジスタに書き込むべきデータのフォーマットを示すものである。図12において、1201はオンラインフラグ領域であり、対応するアウトプットプラグがオンラインか、

オフラインか、即ち接続オン状態か、接続オフ状態かを示すものである。1202はブロードキャストコネクションカウンタ領域であり、IEEE1394バスに接続された全機器への伝送が可能なブロードキャスト接続があるかどうかを示す。1203はポイントツーポイントコネクションカウンタ領域であり、1つのアウトプットプラグに存在するポイントツーポイントコネクションの数を示す。1204は将来の機能拡張用の予備領域であり、現状ではその役割は規定されていない。1205はアウトプットプラグがアイソクロノスデータ転送するとき使用するバス上のチャンネルナンバーを示すチャンネルナンバー領域である。また1206はデータの転送速度を表すデータレート領域、1207はアイソクロノス転送する際にデータに付加されるオーバーヘッド量を示すオーバーヘッドID領域、1208はペイロード領域であり、1サイクルごとに転送する純然たるデータ量を示すものである。

【0024】また、図13は従来のインプットプラグコントロールレジスタに書き込むべきデータのフォーマットを示すものである。図13において、1301はオンラインフラグ領域であり、対応するインプットプラグがオンラインか、オフラインか、即ち接続オン状態か、接続オフ状態かを示すものである。1302はブロードキャストコネクションカウンタ領域であり、IEEE1394バスに接続された全機器への伝送が可能なブロードキャスト接続があるかどうかを示す。1303はポイントツーポイントコネクションカウンタ領域であり、1つのインプットプラグに存在するポイントツーポイントコネクションの数を示す。1304は将来の機能拡張用の予備領域であり、現状ではその役割は規定されていない。1305はインプットプラグがアイソクロノスデータ転送するとき使用するバス上のチャンネルナンバーを示すチャンネルナンバー領域、1306も将来の機能拡張用の予備領域である。

【0025】このようなプラグコントロールレジスタの内容は、そのレジスタを所有する機器自らが変更することも可能であるが、外部の機器がIEEE1394インターフェースを通してロックトランザクションを用いて変更することも可能である。なおロックトランザクションとは、リクエスト側から応答側にデータを転送し、応答側の特定のアドレスでデータを処理し、リクエスト側に送り返すものであり、このロックトランザクション用のパケットとしては、例えば、図9に示すような、アイソクロノスデータ用とは別に用意される、アシンクロナスパケットPA等を用いることができる。

【0026】次に、以上の各動作をフロー制御の際の動作とともに説明する。既に述べたように、図8において、送信側AV機器807で発生したマルチメディアデータは、図9に示すようなデータパケットとなり、アウトプットプラグコントロールレジスタ805に仮想的に

10

20

30

40

50

存在するアウトプットプラグを介してIEEE1394バス801のアイソクロノスチャンネル802に送出される。アイソクロノスチャンネル802に乗ったデータパケットは当該IEEE1394バス801に接続されている全ての機器に到達するが、そのデータパケットに含まれるヘッダによって受信されるべき機器が特定され、ここでは、図8の受信側AV機器811により、そのインプットプラグコントロールレジスタ808に仮想的に存在するインプットプラグによって受信される。

【0027】図14に示すように、送信側AV機器807からのデータを受信した受信側AV機器811のコントローラ部1012は、ステップ1401において、図10に示す、受信側AV機器811の受信バッファ1005に蓄えられたデータ量を知ることにより、ステップ1402aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置1001は受信バッファ1005のデータ量がある一定量を越えたとき、送信側AV機器のデータの送信を停止するように判定し、ステップ1402bにおいて、受信バッファ1005のデータ量が別のある一定量以下のとき、送信側AV機器のデータの送信を実行するように判定する。そして、送信側AV機器のデータの送信を停止するように判定した場合は、ステップ1403aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置1001はデータの送信の停止を要求するコマンドを発行し、送信側AV機器のデータの送信を実行するように判定した場合は、ステップ1403bにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置1001はデータの送信の開始を要求するコマンドを発行する。

【0028】受信側AV機器のホストコントローラ装置1001によって判定され発行された、データの送信の実行あるいは停止といった要求のコマンドは、IEEE1394インターフェースのロックトランザクションにより、図9に示すようなアシンクロナス・パケットPA、PB等を用いて送信側AV機器807に転送され、送信側AV機器のアウトプットプラグコントロールレジスタ805のオンラインフラグの内容を直接書き換える。また、受信側AV機器のホストコントローラ装置1001によって判定され発行された、データの送信の実行あるいは停止といった要求のコマンドは、当該受信側AV機器のインプットプラグコントロールレジスタ808のオンラインフラグの内容を直接書き換える。

【0029】すなわち例えば受信装置のバッファ量が一定以上となり、データの送信を停止するときは、ステップ1404aにおいて、送信側で図12に示す、アウトプットプラグコントロールレジスタ805のうちのオンラインフラグ1201を“0”とするように設定するとともに、受信側で図13に示すインプットプラグコントロールレジスタ808のうちのオンラインフラグ1301を“0”とするように設定する。一方、データの送信を実行するときは、ステップ1404bにおいて、送信

側で図12に示す、アウトプットプラグコントロールレジスタ805のうちのオンラインフラグ1201を

“1”とするように設定するとともに、受信側で図13に示すインプットプラグコントロールレジスタ808のうちのオンラインフラグ1301を“1”とするように設定する。

【0030】送信側AV機器807のコントローラ部1012はそのアウトプットプラグコントロールレジスタを参照しながらデータの送信を行っているため、ステップ1405aに示すように、アウトプットプラグコントロールレジスタのオンライン制御ビット1201がオフ、即ち“0”となった瞬間からデータの送信を停止する。

【0031】また、受信側AV機器811のコントローラ部1012は、上述のデータの送信の実行あるいは停止といった要求のコマンドによって例えばデータの送信を停止する場合、インプットプラグコントロールレジスタ808のうちのオンライン制御ビット1301を“0”に書き換える。次いで、インプットプラグコントロールレジスタ808のオンライン制御ビットが“0”となった瞬間からデータの受信を停止する。

【0032】一方、送信側AV機器807のコントローラ部1012は、ステップ1405bに示すように、アウトプットプラグコントロールレジスタ805のオンライン制御ビット1201がオン、即ち“1”となった瞬間からデータの送信を開始する。

【0033】また、受信側AV機器811のコントローラ部1012は、データの送信を開始する場合、インプットプラグコントロールレジスタ808のうちのオンライン制御ビット1301を“1”に書き換える。次いで、インプットプラグコントロールレジスタ808のオンライン制御ビット1301が“1”となった瞬間からデータの受信を開始する。

【0034】図15および図16はこのプラグコントロールレジスタのオンラインフラグ、即ちオンライン制御ビットへのデータの設定によりリンクレイヤ装置のコントローラ部がいかなる制御を行うかを示すものである。

【0035】次にこのコントローラ部の動作について説明する。受信側AV機器では、図15のステップ1501において、図10のコントローラ部1012がレジスタ1011の内容を観察しており、ステップ1502において、レジスタ1011の最上位ビットに位置するオンラインフラグ1301の内容が“0”か“1”かを判定する。

【0036】次に、コントローラ部1012はオンラインフラグ1301の内容が“0”となった場合、ステップ1503において、送受信部1000bのレシーバ1007にデータの受信動作を停止させ、オンラインフラグ1301の内容が“1”となった場合、ステップ1504において、レシーバ1007にデータの受信動作を

開始させる。

【0037】また、送信側AV機器では、図16のステップ1601において、図10のコントローラ部1012がレジスタ1011の内容を観察しており、ステップ1602において、レジスタ1011の最上位ビットに位置するオンラインフラグ1201の内容が“0”か“1”かを判定する。

【0038】次に、コントローラ部1012はオンラインフラグ1201の内容が“0”となった場合、ステップ1603において、送受信部1000bのトランスミッタ1006にデータの送信動作を停止させ、オンラインフラグ1201の内容が“1”となった場合、ステップ1604において、当該トランスミッタ1006にデータの送信動作を開始させる。

【0039】従来のデータ転送方式は以上のように構成されており、通常データの送信用のアシクロナス（非同期）転送モードの他に、マルチメディアデータの転送に最適な転送帯域を保証するアイソクロナス転送モードを有しており、これにより、送信中の画像や音声をとぎれることなく確実に転送することができる。

【0040】また、そのバスが、高速のシリアル・バスであり、かつその接続方式が、汎用性の高い、デジチチェーン接続やノード分岐接続による接続が可能であるため、例えば、図17に示すように、ワークステーション1701やCD-ROMドライブ1702、カメラ1703やパソコン（PC）1704、ハードディスクドライブ（HDD）1705、プリンタ1706、スキャナ1707といった種々の機器を自由度の高い接続形態で接続することが可能である。

【0041】そして、このようにシリアル・バスによって構成されたネットワークに接続された種々の機器（ノード）のうちで最も起動が遅かった機器のIEEE1394インターフェースが自動的に親のノードとなり、ネットワークに接続された全ての機器のIEEE1394インターフェースに対してその接続構成の認識や管理等を実行する。このため電源を投入したままで各種の機器をIEEE1394インターフェースによるネットワークに追加したり取り外したりする、いわゆるプラグアンドプレイが可能となっている。

【0042】また、図18に示すように、パソコン等の1台の機器に様々な周辺機器を接続するような場合、例えばSCSI用のI/Oポート1802や、ビデオ信号出力用のI/Oポート1803、オーディオ信号出力用のI/Oポート1804、シリアルI/Oポート1805、電源供給用のポート1806、キーボード用のI/Oポート1807、パラレルI/Oポート1808等の、機器毎に異なるI/Oポートを設けて種々の機器を接続するのが一般的であるが、このIEEE1394インターフェースを採用することによって、1本のIEEE1394用のI/Oポート1801によって統一的に

入出力を行うことが可能となり、I/Oポートの設置スペースや設置コストの面で大きな改善を図ることが可能となる。

【0043】ところで、DVD（デジタルビデオディスク）ドライブのような可変転送レートのドライブにデータを記録する場合、アイソクロナス転送の転送速度をある一定以上に設定していたり、あるいは固定転送レートの受信機器であっても、その固定転送レートがアイソクロナス転送の転送速度より低い場合には、受信側のバッファがオーバーフローするため、送信されたデータを受信側の機器で受信できなくなる場合が生じる。

【0044】よって、受信側の機器で受信できなくなることを防ぐためには、受信側の機器から送信側の機器に対して、データの転送を制御する、いわゆるフロー制御を行う必要がある。そして、このフロー制御を実現する方法の1つとして、前述したように、アウトプットプラグコントロールレジスタやインプットプラグコントロールレジスタを用いてオンラインフラグ1201や1301を切り替えることにより、機器間の接続をオンラインにしたりオフラインにしたりする方法がある。

【0045】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来のプロトコルによれば、受信側の装置がデータ送信の停止を要求するコマンドを発行すると、送信側はアウトプットコントロールレジスタのオンラインフラグを書き換えるとともに、受信側はインプットコントロールレジスタのオンラインフラグを書き換えるが、その際、送信側には書き換え用のコマンドをロックトランザクション用のパケットを送信して伝送する必要があるため、送信側と受信側とは必ずしも同期して書き換えが行われるものではなく、このため送信側では受信側よりも遅れて書き換えが行われることがある。

【0046】即ち、送信側はアウトプットコントロールレジスタのオンラインビットが“0”になった瞬間からデータの送信を停止し、受信側はインプットコントロールレジスタのオンラインビットが“0”になった瞬間からデータの受信を停止するが、送信側の書き換えが遅れて先に受信側がオフラインとなった場合、オンラインからオフラインに切り替わった後にインターフェースに到着したデータはバス上に残ったまま捨てられてしまい、また、オフライン中は一切のパケットは送信されない、という事態に陥る。

【0047】これをより具体的に述べると、オフライン中には一切のデータの受信ができなくなるため、オンラインからオフラインに切り替えたときに、バス上に残っているデータが受信機器に到着したとしても、この到着したデータは捨てられてしまい、受信機器においてデータの取りこぼしが生じることがある、という問題があった。

【0048】本発明は上記のような従来のものの問題点

を鑑みてなされたもので、データ受信側がフロー制御をかけようとするときに、データの取りこぼしを生じることなく容易な方法でフロー制御を実行することができる、データ送信装置、データ受信装置、データ伝送方法、およびデータ伝送システムを提供せんとするものである。

【0049】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載のデータ送信装置は、データの伝送路上にデータを送出力するデータ送信装置において、データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、前記データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを備えるようにしたものである。

【0050】また、本発明の請求項2記載のデータ送信装置は、請求項1記載のデータ送信装置において、前記データ送信制御情報記憶手段は、前記データ送信装置内に設けられたレジスタからなり、該レジスタは、その内部に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別する特定のnビット（nは1以上の整数）のフラグを有するものとしたものである。

【0051】また、本発明の請求項3記載のデータ受信装置は、データの伝送路上からデータを入力するデータ受信装置において、データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを備えるようにしたものである。

【0052】また、本発明の請求項4記載のデータ受信装置は、請求項3記載のデータ受信装置において、前記データ送信制御要求手段から前記データ送信装置に送られるデータ送信制御命令がデータを載せたパケットを送らせる命令か空のパケットを送らせる命令かの区別を、前記データ送信制御命令を構成するパケットのデータ列の特定のnビット（nは1以上の整数）のフラグで行うようにしたものである。

【0053】また、本発明の請求項5記載のデータ伝送方法は、データをパケット単位で送信するデータ送信装置と該データ送信装置からのデータをパケット単位で受信するデータ受信装置との間で行われるデータの伝送方法において、前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が

記憶する、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送るようにしたものである。

【0054】また、本発明の請求項6記載のデータ伝送システムは、データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、該データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを有するデータ送信装置と、データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを有するデータ受信装置とを備え、前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が記憶する、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送るようにしたものである。

【0055】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 本発明の実施の形態1は、フロー制御によりデータの送信を中止すべき時も送信側と受信側の機器間のオンライン状態は維持しておき、送信側でデータパケットに代えて空のパケットを送出することにより、受信側のデータの取りこぼしを防止できるようにしたものである。

【0056】以下に、本発明の実施の形態1を図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態1によるデータ伝送システムを示し、IEEE1394インターフェースに2つのAV機器を接続する場合を例にとり、プラグによる接続のイメージを示しているものである。

【0057】図1において、101はIEEE1394のバスを表し、102はアイソクロノス転送が行われるチャンネルを表す。103、108、109はインプットプラグコントロールレジスタであり、仮想的にここにデータ入力用のインプットプラグが存在すると考える。104、110はインプットマスタープラグレジスタで

あり、各機器ごとのインプットプラグコントロールレジスタに共通な属性を管理する。105はアウトプットプラグコントロールレジスタであり、仮想的にここにデータ出力用のアウトプットプラグがあると考ええる。106はアウトプットマスタープラグレジスタであり、各機器ごとのアウトプットプラグコントロールレジスタに共通な属性を管理する。なおインプットプラグコントロールレジスタ、アウトプットプラグコントロールレジスタに付けられた番号[0]、[1]は個々のレジスタを区別するためのものである。また、107、111はIEEE 1394インターフェースに接続される機器の一例としてのAV機器を表す。

【0058】なお、図1におけるこれらのプラグコントロールレジスタの配置は一例であり、この図1のように、IEEE 1394インターフェースに接続される機器がともにAV機器であり、かつその2つのAV機器の一方が入力専用で他方が入出力兼用、という配置に限定するものでは全くない。

【0059】次に、図1の動作について説明する。送信側AV機器107で発生したマルチメディアデータは、図9に示すようなデータパケットとなり、アウトプットプラグコントロールレジスタ105に仮想的に存在するアウトプットプラグを介してIEEE 1394バス101のアイソクロノスチャンネル102に送出される。アイソクロノスチャンネル102に乗ったデータパケットは当該IEEE 1394バス101に接続された全ての機器に到達するが、そのデータパケットに含まれるヘッダによって受信されるべき機器が特定され、この図1の例では、受信側AV機器111により、そのインプットプラグコントロールレジスタ108に仮想的に存在するインプットプラグを介して受信される。

【0060】このように、この図1で図示しているのはブロック構成にすぎないため、従来の図8のものと同様の構成、動作となっているが、本実施の形態1は、そのアウトプットプラグコントロールレジスタに書き込まれるデータのフォーマットが従来のものとは異なるものである。

【0061】次に図2は各機器のIEEE 1394インターフェースの実際の内部構成を表す図である。図2において、201はあるデータ伝送機器に設けられたIEEE 1394インターフェース全体の制御を行うホストコントローラ装置であり、IEEE 1394インターフェースで実際に行われる、リード、ライトのトランザクションを管理するトランザクションレイヤに相当する機能を実行する。

【0062】200はホストコントローラ装置201側がその内部のレジスタを読み書きすることによりIEEE 1394規格に基づいたデータ転送を行うリンクレイヤ装置である。これはIEEE 1394インターフェースのリンクレイヤに相当するものであり、ホストインタ

ーフェース202、バッファ部200a、送受信部200b、レジスタ211、コントローラ部212から構成され、例えば1つのICチップから構成される。202はホストコントローラ装置との命令のやりとりを行うホストインターフェースである。200aはデータを蓄えておくバッファ部であり、アシンクロナス転送用バッファ203、アイソクロノス転送用バッファ204、受信バッファ205から構成されるものである。このアシンクロナス転送用バッファ203はアシンクロナス転送を行うデータを、アイソクロノス転送用バッファ204はアイソクロノス転送を行うデータを、受信バッファ205は受信したデータを、それぞれ蓄えておくものである。

【0063】200bはデータの送受信を行う送受信部であり、トランスミッタ206、レシーバ207、フィジカルインターフェース208から構成され、トランスミッタ206は送信データバッファ203あるいは204に蓄えられたデータをフィジカルインターフェース208に送信するものであり、レシーバ207はフィジカルインターフェース208から受け取ったデータを受信バッファ205に送るものであり、フィジカルインターフェース208はフィジカルレイヤ装置209とのデータのやりとりを行うものである。211はレジスタであり、図1で示したプラグコントロールレジスタやマスタープラグレジスタなどを含んでいる。212はレジスタ211の内容に応じてリンクレイヤ装置200全体を制御するコントローラ部である。

【0064】210は他の機器のIEEE 1394インターフェースとの接続を行うケーブルであり、図1のIEEE 1394バスがこれに相当する。209はケーブル210とリンクレイヤ装置200とを接続するフィジカルレイヤ装置であり、これはIEEE 1394インターフェースのフィジカルレイヤに相当し、例えば1つのICチップにより実現される。

【0065】次に図2のIEEE 1394インターフェース内部の動作について説明する。ホストコントローラ装置201はAV機器等のデータ伝送機器で発生したデータをホストインターフェース202を介してリンクレイヤ装置200に伝達する。リンクレイヤ装置200には送信すべきデータの性質に応じてアシンクロナス転送用バッファ203とアイソクロノス転送用バッファ204の両者が用意されており、ホストコントローラ装置201の制御により送信すべきデータはその種類に応じてアシンクロナス転送用バッファ203とアイソクロノス転送用バッファ204のいずれかに蓄積される。次にこのアシンクロナス転送用バッファ203やアイソクロノス転送用バッファ204に蓄積されたデータをトランスミッタ206により、フィジカルインターフェース208を介してフィジカルレイヤ装置209に向けて送信するが、その際、アシンクロナス転送よりもアイソクロノ

ス転送が優先して実行される。フィジカルレイヤ装置209ではこれらのデータを図11に示すような、実際にケーブル210に乗せる信号形式に変換して、相手の機器のIEEE1394インターフェースに向けて送り出す。

【0066】逆に他の機器のIEEE1394インターフェースから送出されたデータは、ケーブル210を介してフィジカルレイヤ装置209に伝達され、フィジカルレイヤ装置209によってリンクレイヤ装置200の内部信号形式に変換され、フィジカルインターフェース208によってリンクレイヤ装置200に取り込まれる。このデータはレシーバ207によって受信され、受信バッファ205によって蓄積された後、ホストインターフェース202を介して当該機器のホストコントローラ装置201に伝達され、当該機器内部の他の部分に送られる。

【0067】このように、この図2で示しているのはブロック構成にすぎないため、従来の図10のものと同様の構成、動作となっているが、本実施の形態1では、上述のように、そのレジスタに書き込まれるデータのフォーマットが従来のものとは異なっており、かつこの新たなデータフォーマットによって規定されるコントローラ部の制御動作が従来のものとは異なるものである。

【0068】図3は本発明の実施の形態1におけるデータ伝送装置がもつアウトプットプラグコントロールレジスタに書き込むべきデータのフォーマットを示す図である。図3において、301はオンラインフラグ領域であり、対応するアウトプットプラグがオンラインかオフラインか、即ち接続オン状態か接続オフ状態かを示すものである。302はブロードキャストコネクションカウンタ領域であり、IEEE1394バスに接続された全機器への伝送が可能なブロードキャスト接続があるかどうかを示す。303はポイントツーポイントコネクションカウンタ領域であり、1つのアウトプットプラグに存在するポイントツーポイントコネクションの数を示す。304はデータの転送を制御するためのフロー制御領域であり、その値は例えばデータの送信を停止させるときは“1”、データの送信を実行するときには“0”とする。

【0069】なお、本実施の形態1の場合、フロー制御領域のフラグ、即ちフロー制御ビットによって停止させるのはデータそのものの送信であって、コネクションを切断したりプラグの状態を変化させるものではない。よってフローコントロールビットによってデータの転送を中止している間も、オンライン状態は維持され、空のパケットの送信がされ続ける。

【0070】305は将来の機能拡張用の予備領域であり、現状ではその役割は規定されていない。306はアウトプットプラグがアイソクロノスデータ転送を行うときに使用するバス上のチャンネルナンバーを示すチャンネルナンバー領域である。307はデータの転送速度を

表わすデータの転送速度領域であり、308はアイソクロノスデータ転送を行う際にデータに付加されるオーバーヘッド量を示すオーバーヘッドID領域である。309はペイロード領域であり、1サイクル毎に転送する純然たるデータ量を示すものである。

【0071】なお、本実施の形態1においては、上述のようにデータの受信側ではデータの送信状態および停止状態にかかわらずオンライン状態を維持していればよい。ため、受信側では送信側と異なりインプットプラグコントロールレジスタに書き込むべきデータのフォーマットは図13に示す従来のものと同様であり、かつそのオンラインフラグはデータが送信状態にあるか停止状態にあるかには関係なく、“1”に設定しておけばよい。

【0072】ところで、図2のレジスタ、すなわち図1におけるアウトプットプラグコントロールレジスタなどのレジスタは、図2のコントローラ部によってその内容を参照されることにより、上述のような送受信動作の制御に用いられるが、以下のようなフロー制御にも利用される。

【0073】すなわち、受信側機器で図2の受信バッファ205に蓄えられたデータがある一定量を超えると、受信バッファ205があふれることを防ぐために、送信側機器にデータの送信を一時止めるように伝える必要がある。またその結果受信バッファ205に蓄えられたデータが別の一定量より少なくなると、即ち上記ある一定量以下の別の一定量よりさらにデータが少なくなると、送信側機器にデータの送信を再開するように伝える必要がある。

【0074】さらに図4を用いながら述べると、送信側AV機器107からのデータを受信した受信側AV機器111のコントローラ部212は、ステップ401において、受信側AV機器の受信バッファ205に蓄えられたデータ量を知ることにより、受信バッファ205のデータ量がある一定量を越えたとき、ステップ402aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201はデータの送信を停止するように判定し、ステップ402bにおいて、受信バッファ205のデータ量がある一定量以下のときデータの送信を実行するように判定する。

【0075】これにより、受信側AV機器のホストコントローラ装置201によって判定されたデータの送信の実行あるいは停止といった要求は、IEEE1394インターフェースのロックトランザクションにより、図9に示すようなアシンクロナス・パケットPA、PB等を用いて送信側AV機器107に転送され、送信側AV機器のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を直接書き換える。すなわち例えばデータの送信を停止するときアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を示す図3のフロー制御ビット304を“1”とし、データの送信を実行するときフロー制御ビ

10

20

30

40

50

ット304を“0”とするように設定する。送信側AV機器107のリンクレイヤ装置200は各サイクル毎にアウトプットプラグコントロールレジスタを参照しながらデータの送信を行っているため、アウトプットプラグコントロールレジスタが書き換えられた次のサイクルよりデータの送信や停止といった制御が可能となる。

【0076】即ち、受信側AV機器のホストコントローラ装置201によって受信装置のバッファ量が一定以上と判定された場合、ステップ403aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201はリードトランザクションにより、送信装置のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を読み込み、これを参照データとする。次に、ステップ404aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201は読み込んだアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データのフロー制御ビットを“1”にして、アウトプットプラグコントロールレジスタの更新データを作成する。そして、ステップ405aにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201は、送信側AV機器に対してアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データと更新データをロックリクエストパケットで送信する。

【0077】さらに、ステップ406aにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は、現在のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容と、ロックリクエストにより受信したアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データとを比較する。この比較を実行した結果、これらが不一致であれば、ステップ407aにおいて、受信側AV機器は、送信側AV機器からロック応答パケットにより送られた現在のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を次の参照データとして、ステップ404aに戻る。

【0078】また、これらが一致していれば、ステップ408aにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は現在のアウトプットプラグコントロールレジスタを、ロックリクエストにより受信したアウトプットプラグコントロールレジスタの更新データに更新し、ステップ409aにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は、更新されたアウトプットプラグコントロールレジスタに基づき、トランスミッタ206が空のデータパケット、即ち、ヘッダのみのデータパケットを送信するように制御を行う。

【0079】一方、ステップ402aにおいて、受信側AV機器の受信バッファ量が一定量以上ではないと判断され、さらに、ステップ402bにおいて、受信側AV機器の受信バッファ量が別の一定量以下と判断された場合、ステップ403bにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201はリードトランザクションにより、送信側AV機器のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を読み込み、これを参照データ

とする。次に、ステップ404bにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201は読み込んだアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データのフローコントロールビットを“0”にして、アウトプットプラグコントロールレジスタの更新データを作成する。そして、ステップ405bにおいて、受信側AV機器のホストコントローラ装置201は、そのリンクレイヤ装置200により、送信側AV機器に対してアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データと更新データをロックリクエストパケットで送信する。

【0080】さらに、ステップ406bにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は、現在のアウトプットプラグコントロールレジスタ205の内容と、ロックリクエストにより受信したアウトプットプラグコントロールレジスタの参照データとを比較する。この比較を実行した結果、これらが不一致であれば、ステップ407bにおいて、受信側AV機器は、送信側AV機器からロック応答パケットにより送られた現在のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の内容を次の参照データとして、ステップ404bに戻る。

【0081】また、これらが一致していれば、ステップ408bにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は現在のアウトプットプラグコントロールレジスタを、ロックリクエストにより受信したアウトプットプラグコントロールレジスタの更新データに更新し、ステップ409bにおいて、送信側AV機器のコントローラ部212は、更新されたアウトプットプラグコントロールレジスタに基づき、トランスミッタ206がデータの載ったパケット、即ち、ヘッダのみの空パケットではない本来のデータパケットを送信するように制御を行う。

【0082】図5はこのアウトプットプラグコントロールレジスタのフロー制御フラグ、即ちフロー制御ビットへのデータの設定によりリンクレイヤ装置のコントローラ部がいかなる制御を行うかを示すものである。

【0083】次にこのコントローラ部の動作について説明する。送信側AV機器では、図5のステップ501において、図2のコントローラ部212がレジスタ211の内容を観察しており、ステップ502において、レジスタ211の最上位ビット側から第4番目の領域に位置するフロー制御フラグ304の内容が“0”か“1”かを判定する。

【0084】次に、コントローラ部212はフロー制御フラグ304の内容が“0”となった場合、ステップ503において、送受信部1000bのトランスミッタ206にデータパケットの送信動作を実行させ、フロー制御フラグ304の内容が“1”となった場合、ステップ504において、トランスミッタ206に空のデータパケットの送信動作を開始させる。

【0085】このように、本実施の形態1によれば、送信側装置のアウトプットプラグコントロールレジスタ

に、機器間の接続状態をあらわす情報とは別に、データパケットを送るか空のパケットを送るかを区別する情報を設定し、受信側装置の要求に応じてパケットの中身を区別する情報を書き換えることによって、機器間の接続状態をオンライン状態からオフライン状態に変えることなく、データの送信制御を可能としたものであり、これにより、従来のフロー制御におけるような、オフラインとなった直後に到着したデータが捨てられるということもなくなり、データの取りこぼしがなくなるという効果がある。

【0086】なお、図3のアウトプットプラグコントロールレジスタに書き込むデータフォーマットにおけるフロー制御ビット304の位置は、図12の従来の仕様における、将来用の予備領域に相当する2ビット領域のうちの1ビットを割り当てているため、図12の従来の仕様に対し互換性を崩すことなく、本実施の形態による、データの取りこぼしのないフロー制御機能を付加することが可能となっているが、これは図1に示された位置に限定するものではなく、他の位置に設定した場合にも同様のフロー制御機能を実行することは可能である。また

フロー制御ビット304は必ずしも1ビットに限定するわけではなく、複数のビットによって構成することにより、さらに機能を拡張したフロー制御を実現することも可能である。

【0087】さらに、フロー制御ビット304を設定するレジスタはアウトプットプラグコントロールレジスタに限定するものではなく、同等の他のレジスタでも実現可能である。また送信側AV機器のアウトプットプラグコントロールレジスタ105の書き換えは、受信側AV機器からコマンドリクエストし、その後に送信側AV機器が自ら書き換えるという間接的な方法も可能である。そしてさらに、上記実施の形態1ではIEEE1394に関してのみ説明したが、アイソクロノス転送に関してIEEE1394と同様の機能を有するものであれば、他のデジタルインターフェースに適用することも可能である。

【0088】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1記載のデータ送信装置によれば、データの伝送路上にデータを出力するデータ送信装置において、データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、前記データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを備えるようにしたので、データ受信装置との接続を断にすることなくデータの送信を中止することが可能なデータ送信装置が得られる効果がある。

【0089】また、本発明の請求項2記載のデータ送信

装置によれば、請求項1記載のデータ送信装置において、前記データ送信制御情報記憶手段は、前記データ送信装置内に設けられたレジスタからなり、該レジスタは、その内部に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別する特定の n ビット（ n は1以上の整数）のフラグを有するものとしたので、レジスタ内の特定の n ビットを書き換えることにより、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかの制御が可能となり、データ受信装置との接続を断にすることなくデータの送信を中止することが可能なデータ送信装置が得られる効果がある。

【0090】また、本発明の請求項3記載のデータ受信装置によれば、データの伝送路上からデータを入力するデータ受信装置において、データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを備えるようにしたので、データ受信側のバッファに蓄積されたデータ量に応じてデータの送信側に送信要求を発するフロー制御を、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかにより行うことが可能となり、データ送信装置との接続を断にすることなくフロー制御を行うことが可能となる効果がある。

【0091】また、本発明の請求項4記載のデータ受信装置によれば、請求項3記載のデータ受信装置において、前記データ送信制御要求手段から前記データ送信装置に送られるデータ送信制御命令がデータを載せたパケットを送らせる命令か空のパケットを送らせる命令かの区別を、前記データ送信制御命令を構成するパケットのデータ列の特定の n ビット（ n は1以上の整数）のフラグで行うようにしたので、データ受信側のバッファに蓄積されたデータ量に応じてデータの送信側に送信要求を発するフロー制御を、データの送信側は、データ送信制御命令を構成するパケットのデータ列の特定の n ビットを参照することにより、データを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかにより行うことが可能となり、データ送信装置との接続を断にすることなくフロー制御を行うことが可能となる効果がある。

【0092】また、本発明の請求項5記載のデータ伝送方法によれば、データをパケット単位で送信するデータ送信装置と該データ送信装置からのデータをパケット単位で受信するデータ受信装置との間で行われるデータの伝送方法において、前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が記憶する、データを載せたパケットを送るか空の

10

20

30

40

50

パケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送るようにしたので、データ送信装置とデータ受信装置との接続を断にすることなくデータの送信を中止できるデータ伝送方法が得られる効果がある。

【0093】また、本発明の請求項6記載のデータ伝送システムによれば、データをパケット単位で送信する際に、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを制御するための制御情報を記憶するデータ送信制御情報記憶手段と、該データ送信制御情報記憶手段におけるデータ送信制御情報に基づき、前記データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を出力することによりデータの送信を行うデータ送信手段とを有するデータ送信装置と、データをパケット単位で受信する際に、受信したデータを一時蓄えるバッファと、前記バッファに蓄えられたデータ量に応じてデータの受信を続けるかどうかを判定するデータ受信判定手段と、前記データ受信判定手段の結果に応じて、データ送信装置にデータを載せたパケットを送らせるか空のパケットを送らせるかを命令するデータ送信制御要求手段とを有するデータ受信装置とを備え、前記データ受信装置はデータを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを指示するデータ送信制御命令を発し、前記データ送信装置は前記データ送信制御命令に基づいて、データ送信制御情報記憶手段が記憶する、データを載せたパケットを送るか空のパケットを送るかを区別するデータ送信制御情報を書き換えるとともに、当該データ送信装置はパケットを送る毎に、前記データ送信制御情報を参照しながら、データを載せたパケットか空のパケットかのいずれか一方を送るようにしたので、機器間の接続状態を変えることなくデータの受信側に蓄積されたデータ量に応じてデータの送信の制御が可能となり、データの取りこぼしを生じることなくデータ伝送が可能なデータ伝送システムが得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における、プラグによるデータ伝送装置間の接続のイメージを表す図である。

【図2】本発明の実施の形態1における、IEEE1394インターフェースを備えるデータ伝送装置の内部構成を表す図である。

【図3】本発明の実施の形態1における、アウトプットプラグコントロールレジスタに書き込むデータのフォーマットを示す図である。

【図4】本発明の実施の形態1における、フロー制御の手順を示すフローチャート図である。

【図5】本発明の実施の形態1における、データ伝送装置のリンクレイヤ装置のコントロール部の制御動作を示すフローチャート図である。

【図6】IEEE1394のプロトコルの構成を示す図である。

【図7】AVプロトコルのパケット・フォーマットを示す図である。

【図8】従来のプラグによるデータ伝送装置間の接続のイメージを表す図である。

【図9】アイソクロノスおよびアシンクロナス・パケットの配置を示す図である。

【図10】従来の、IEEE1394インターフェースを備えるデータ伝送装置の内部構成を表す図である。

【図11】IEEE1394ケーブルに送出される信号の形式を示す図である。

【図12】従来のアウトプットプラグコントロールレジスタに書き込むデータのフォーマットを示す図である。

【図13】従来のインプットプラグコントロールレジスタに書き込むデータのフォーマットを示す図である。

【図14】従来のフロー制御の手順を示すフローチャート図である。

【図15】従来の、受信側のデータ伝送装置におけるリンクレイヤ装置のコントロール部の制御動作を示すフローチャート図である。

【図16】従来の、送信側のデータ伝送装置におけるリンクレイヤ装置のコントロール部の制御動作を示すフローチャート図である。

【図17】IEEE1394インターフェースによるネットワーク形態の一例を示す図である。

【図18】IEEE1394インターフェースによる利点を示す図である。

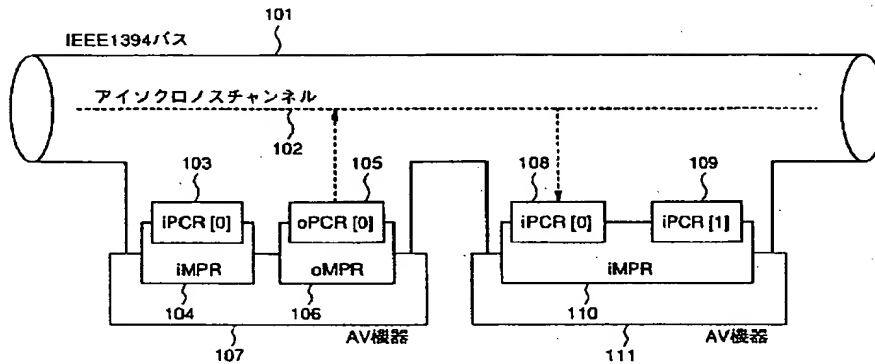
【符号の説明】

- 101 IEEE1394バス
- 102 アイソクロノスチャンネル
- 103, 108, 109 インプットプラグコントロールレジスタ
- 104, 110 インプットマスタープラグレジスタ
- 105 アウトプットプラグコントロールレジスタ
- 106 アウトプットマスタープラグレジスタ
- 107, 111 AV機器
- 200 リンクレイヤ装置
- 200a バッファ部
- 200b 送受信部
- 201 ホストコントローラ装置
- 202 ホストインターフェース
- 203 アシンクロナス転送用バッファ
- 204 アイソクロノス転送用バッファ
- 205 受信バッファ
- 206 トランスミッタ
- 207 レシーバ
- 208 フィジカルインターフェース
- 209 フィジカルレイヤ装置
- 210 ケーブル

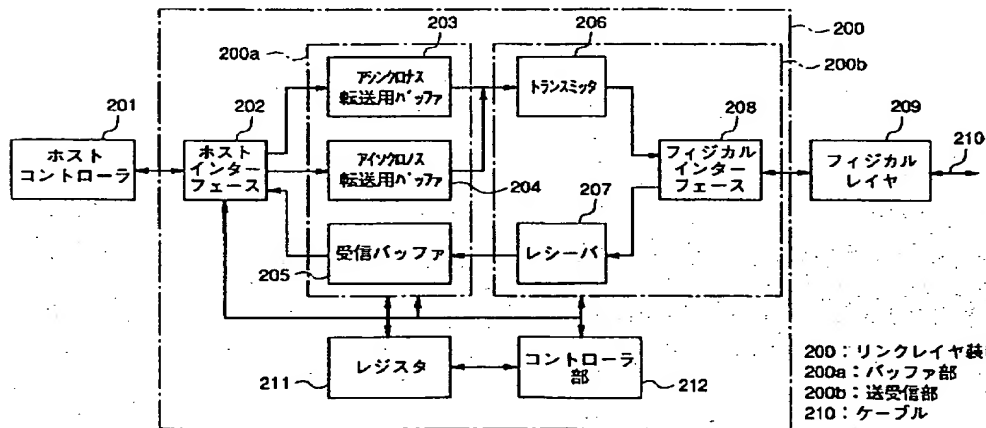
211 レジスタ
 212 コントローラ部
 301 オンラインフラグ領域
 302 ブロードキャスト接続カウンタ領域
 303 ポイントツーポイント接続カウンタ領域

304 フロー制御領域
 305 予備領域
 306 チャンネルナンバー領域
 307 データレート領域
 308 オーバーヘッドID領域
 309 ペイロード領域

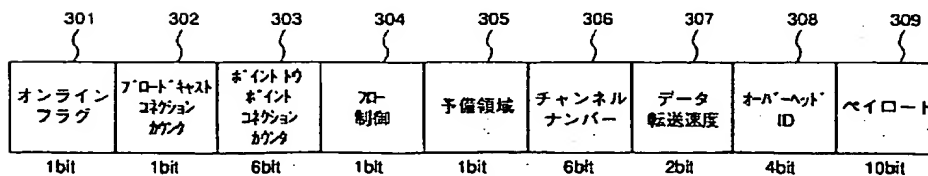
【図1】



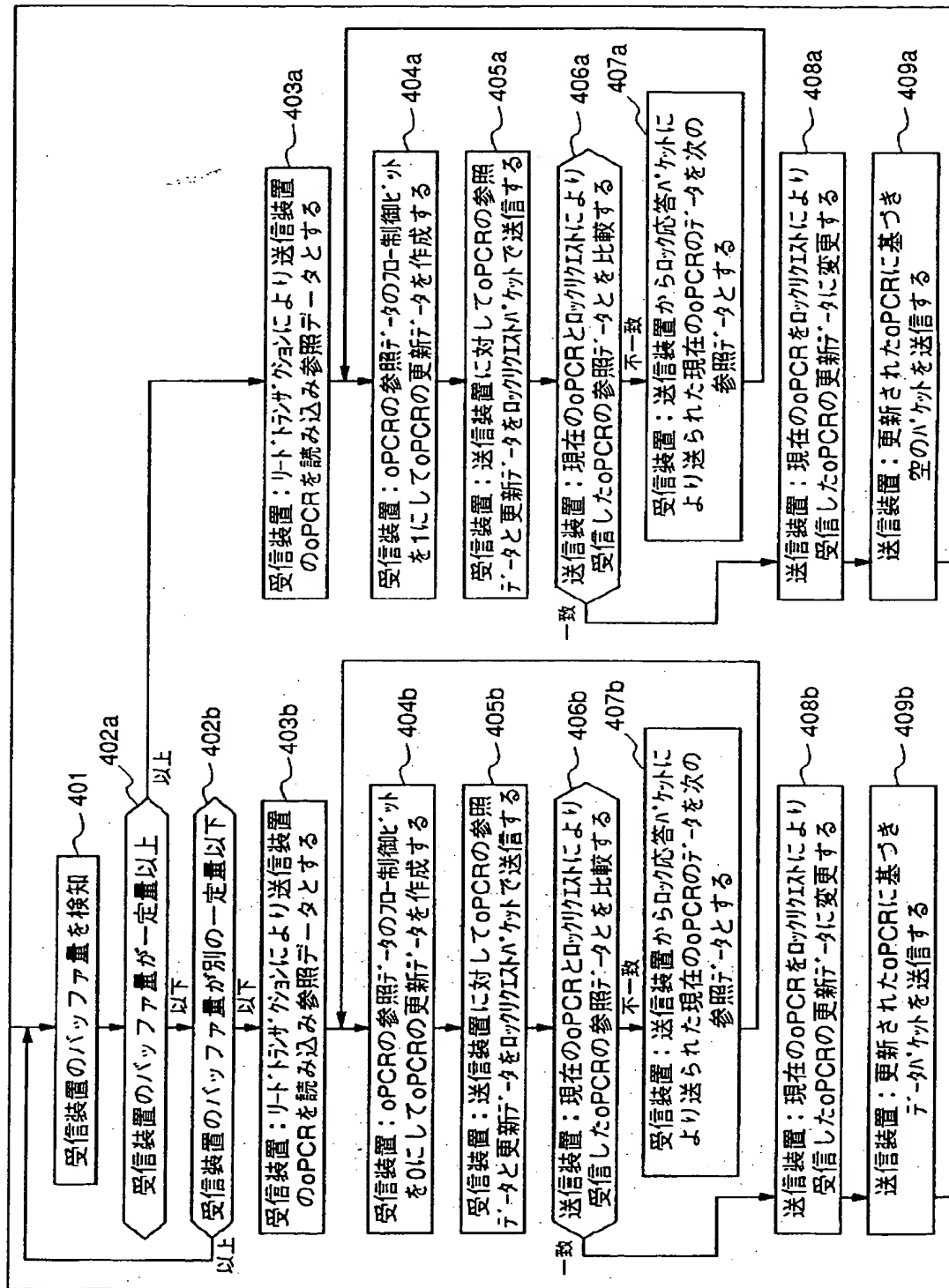
【図2】



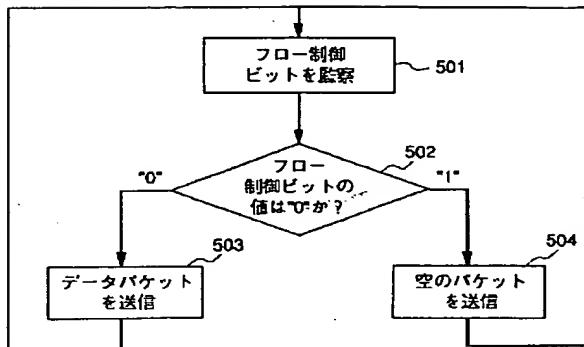
【図3】



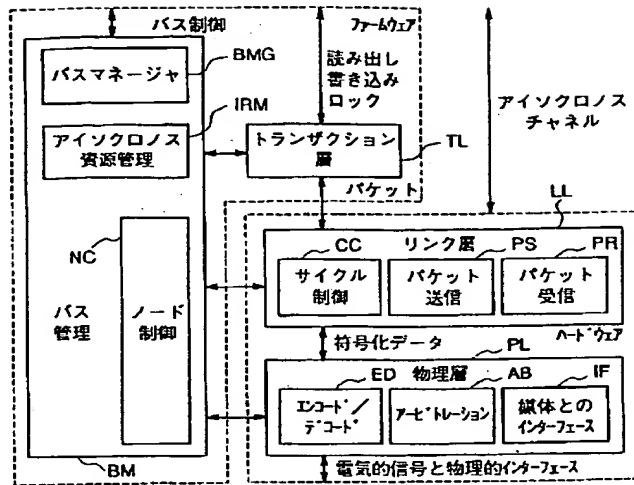
【図4】



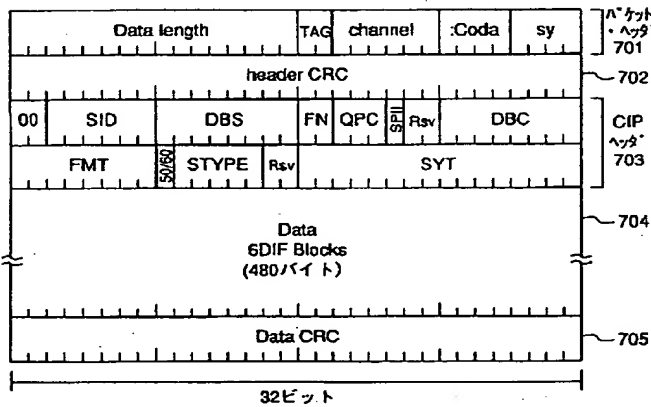
【図5】



【図6】

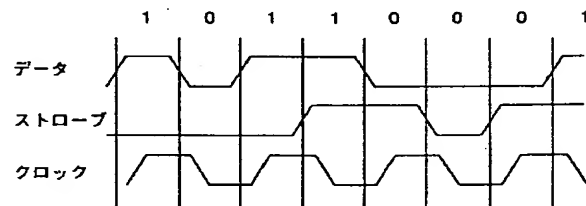


【図7】

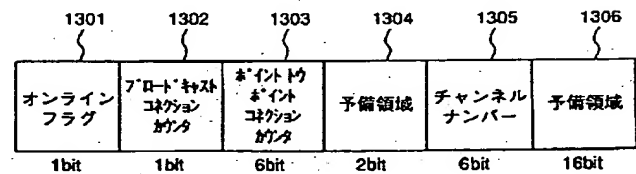


SID: 送信ノードのノードID
 DBS: パケット化の単位 (quadlet) (DVCR SDのとき120)
 FN: パケット化の前の分割数 (DVCRのときは分割していないので0)
 QPC: 分割するために加えたquadlet数 (DVCRのときは分割していないので0)
 SPH: ソースパケット・ヘッダのフラグ (DVCRのときは使用していないので0)
 DBC: パケットの欠落を検出するためのカウンタ
 FMT: 信号フォーマットのID (DVCRのとき0)
 50/60: 1秒間のフィールド数
 STYPE: ビデオのフォーマットSDまたはHD

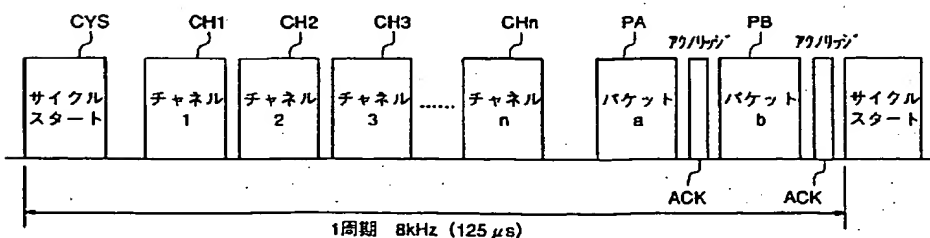
【図11】



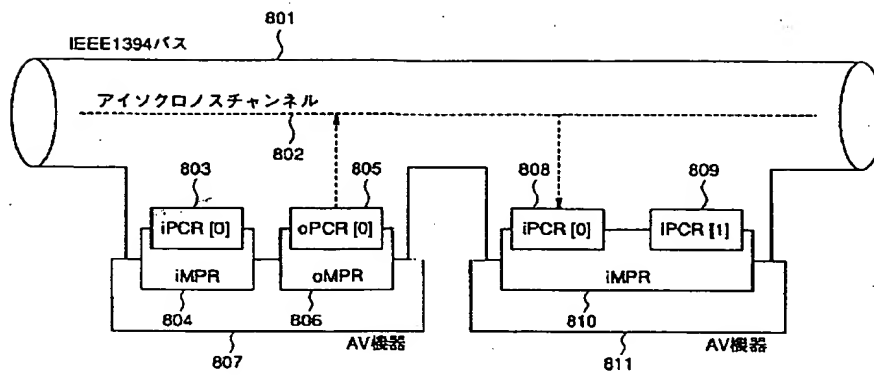
【図13】



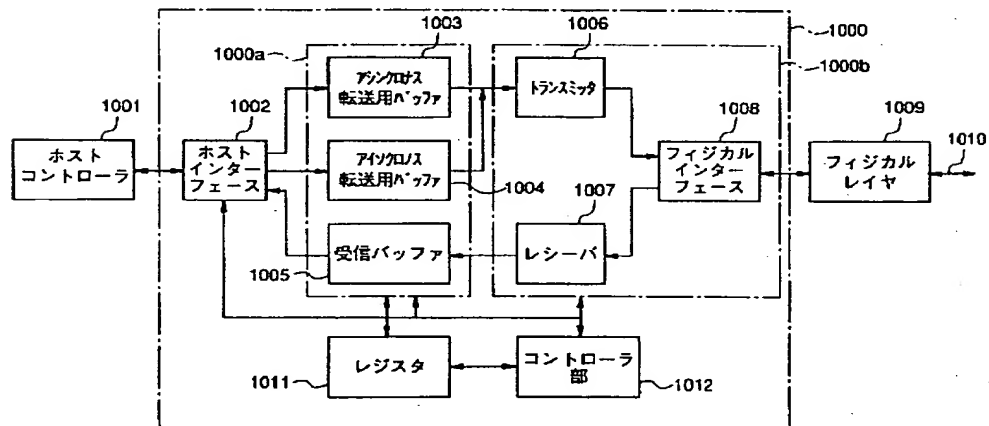
【図9】



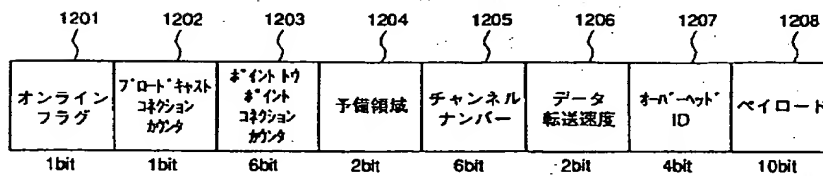
【図8】



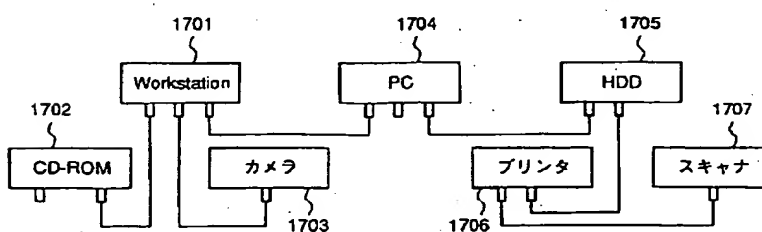
【図10】



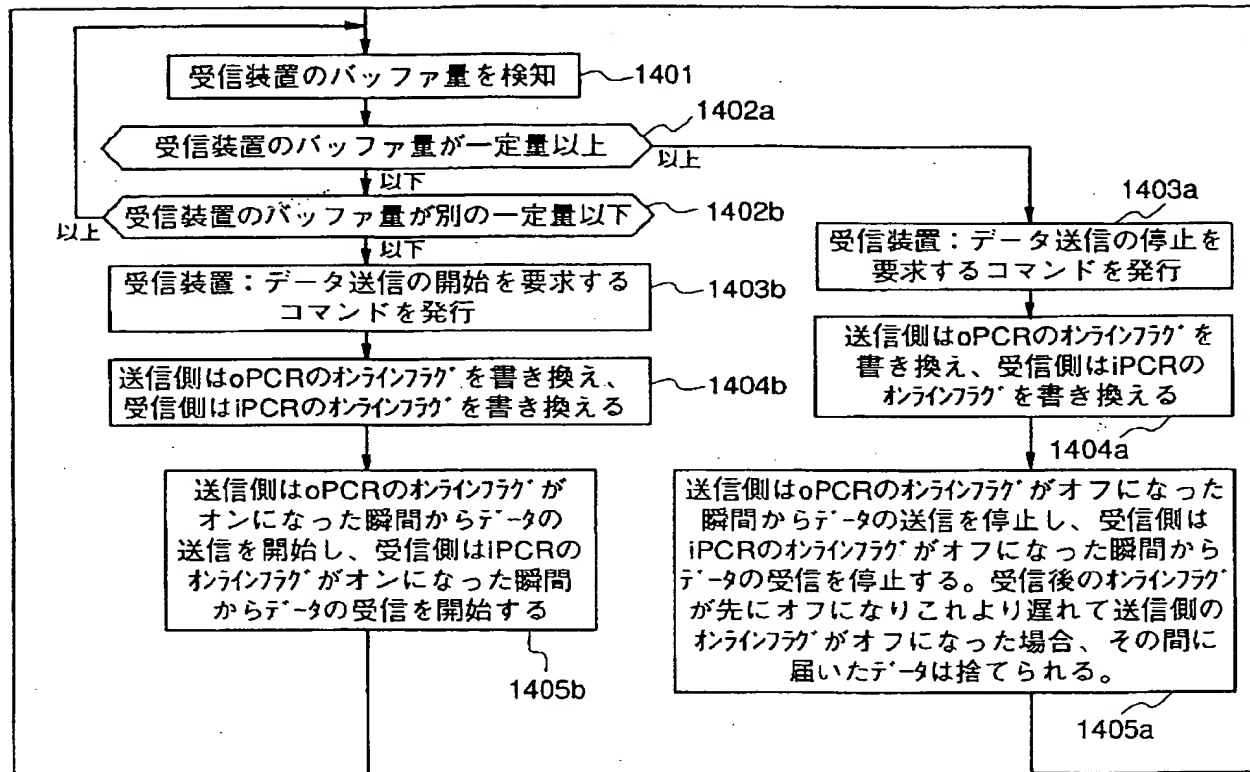
【図12】



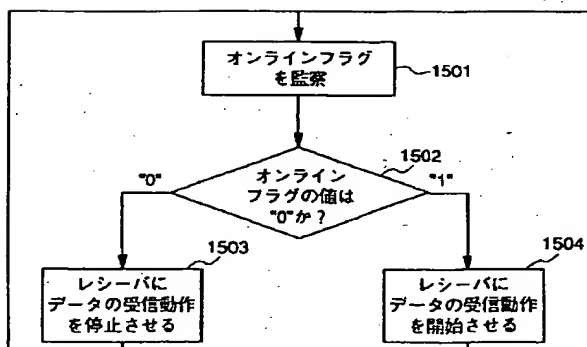
【図17】



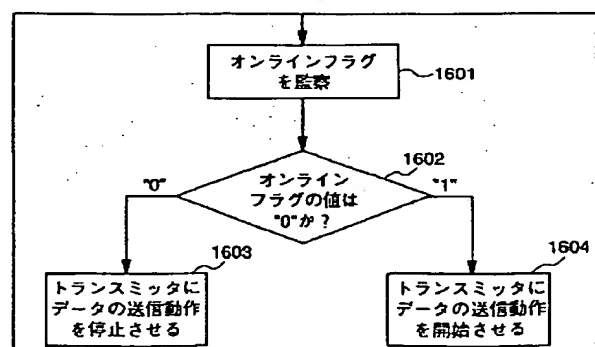
【図14】



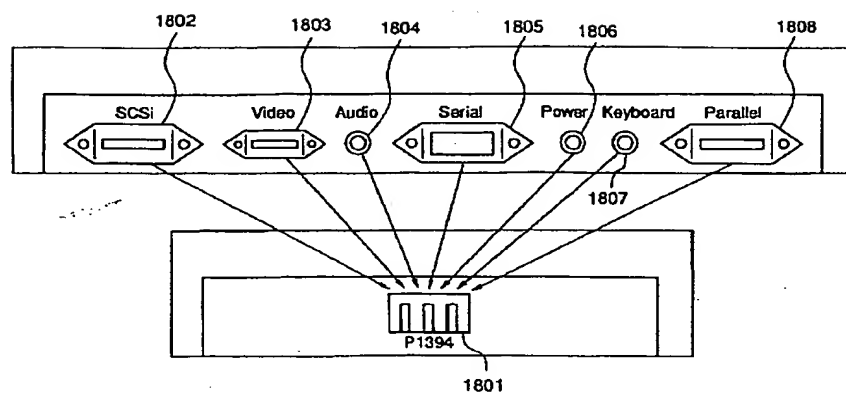
【図15】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72) 発明者 武田 英俊
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内